

## METHOD AND DEVICE FOR DETERMINING SEVERAL PARAMETERS OF A SEATED PERSON

**Patent number:** DE69707906T  
**Publication date:** 2002-06-27  
**Inventor:** SCHOOS ALOYSE (LU); SERBAN BODGAN (LU); WITTE MICHEL (LU)  
**Applicant:** I E E INTERNAT ELECTRONICS & E (LU)  
**Classification:**  
- international: **G01L5/00; B60N2/00; B60N2/44; B60N5/00; B60R21/01; B60R21/16; B60R21/015; G01L5/00; B60N2/00; B60N2/44; B60N5/00; B60R21/01; B60R21/16; B60R21/015; (IPC1-7): B60N2/00**  
- european: B60N2/00C  
**Application number:** DE19976007906T 19970919  
**Priority number(s):** WO1997EP05146 19970919; LU19960088823 19961003; LU19970090042 19970321

### Also published as:

WO9814345 (A3)  
WO9814345 (A2)  
EP0929410 (A3)  
EP0929410 (A2)  
US6348663 (B1)

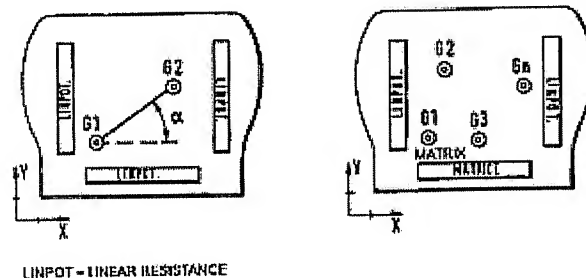
more >>

[Report a data error here](#)

Abstract not available for DE69707906T

Abstract of correspondent: **WO9814345**

The invention concerns a method for determining several parameters of a seated person, comprising the following steps: subdividing the seat surface (4) into at least two sections, determining the barycentre position of the active weight in each section, and evaluating said parameters of said person based on said determined positions. The evaluation of said parameters can include the evaluation of the size and/or weight of said person, the evaluation of the position of the said person on said seat based on the distribution of the barycentre positions on the seat or the evaluation of the orientation of said person on said seat based on the longitudinal positions of the barycentres of the active weight in each section.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



①9 **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Übersetzung der  
europäischen Patentschrift**

⑨7 **EP 0 929 410 B 1**

⑩ **DE 697 07 906 T 2**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 60 N 2/00**

- |    |   |                |
|----|---|----------------|
| ②① | Deutsches Aktenzeichen:                               | 697 07 906.6   |
| ⑧⑥ | PCT-Aktenzeichen:                                     | PCT/EP97/05146 |
| ⑨⑥ | Europäisches Aktenzeichen:                            | 97 909 295.4   |
| ⑨7 | PCT-Veröffentlichungs-Nr.:                            | WO 98/14345    |
| ⑧⑥ | PCT-Anmeldetag:                                       | 19. 9. 1997    |
| ⑧7 | Veröffentlichungstag<br>der PCT-Anmeldung:            | 9. 4. 1998     |
| ⑨7 | Erstveröffentlichung durch das EPA:                   | 21. 7. 1999    |
| ⑨7 | Veröffentlichungstag<br>der Patenterteilung beim EPA: | 31. 10. 2001   |
| ④7 | Veröffentlichungstag im Patentblatt:                  | 27. 6. 2002    |

**DE 697 07 906 T 2**

③⑩ Unionspriorität:

88823	03. 10. 1996	LU
90042	21. 03. 1997	LU

⑦③ Patentinhaber:

I.E.E. International Electronics & Engineering  
S.a.r.l., Luxemburg/Luxembourg, LU

⑦④ Vertreter:

Hagemann, Braun & Held, 81679 München

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:

DE, ES, FR, GB, IT, SE

⑦② Erfinder:

SCHOOS, Aloyse, L-8094 Bertrange, LU; SERBAN,  
Bodgan, L-4610 Niederkorn, LU; WITTE, Michel,  
L-8077 Bertrange, LU

⑤④ Verfahren und Vorrichtung zur Bestimmung von verschiedenen Parametern einer auf einen Sitz sitzenden Person

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

**697 07 906 T 2**

0929410

1

210102

P-IEE-8WO/EP

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Bestimmung mehrerer Parameter einer Person auf einem Sitz, wie z.B. die  
5 Größe und/oder das Gewicht des Passagiers und/oder seine Ausrichtung auf dem Sitz. Eine solche Vorrichtung kommt insbesondere im Bereich der Steuerung des Schutzsystems der Kraftfahrzeuge zur Anwendung.

10 Um das Leben der Insassen bei einem Verkehrsunfall zu schützen, sind die modernen Fahrzeuge zumeist mit einem Schutzsystem ausgerüstet, das mehrere Airbags sowie Gurtstraffer aufweist, die dazu dienen, die beim Crash freigesetzte Energie des Fahrzeuginsassen zu absorbieren. Dabei ist es einleuchtend, dass solche Systeme um so wirksamer sind, je besser sie an die  
15 spezifischen Bedürfnisse jedes Passagiers, d.h. an das Gewicht und/oder die Größe des Passagiers angepasst sind. Deshalb kam es zu einer Verbesserung mikroprozessorgesteuerter Schutzsysteme, die mehrere Funktionsarten ermöglichen, d.h. die es ermöglichen, z.B. den Zeitpunkt und das Aufblasvolumen der Luftsäcke, den Zeitpunkt der Freigabe des Sicherheitsgurts nach dem Aufprall, usw. in Abhängigkeit von der Statur des Passagiers und  
20 seiner Position und Orientierung auf dem Sitz anzupassen.

Damit der Mikroprozessorsteuerkreis über die für einen bestimmten Passagier optimale Funktionsart entscheiden kann, muss folglich eine Vorrichtung zur Erfassung der Statur zur Verfügung stehen, welche die Größe und/oder das  
25 Gewicht und/oder die Ausrichtung des Passagiers ermittelt und dies dem Steuerkreis des Schutzsystems meldet. Dazu wird in US-A-5,232,243 eine Vorrichtung zur Erfassung des Gewichts eines Passagiers beschrieben, die mehrere matrixförmig auf dem Sitzkissen des Fahrzeugs angeordnete Einzelkraftsensoren umfasst. Die Kraftsensoren haben einen in Abhängigkeit  
30 von der ausgeübten Kraft veränderlichen elektrischen Widerstand und sind unter dem Namen FSR (force sensing resistor) bekannt. Der Widerstand jedes

Sensors wird einzeln gemessen und man erhält eine Angabe über die insgesamt ausgeübte Kraft, d.h. über das Gewicht des Passagiers.

5 Eine solche Vorrichtung, die den Wert der Kraft bestimmt, die von einem Passagier oder einem Gegenstand ausgeübt wird, ist auch in US-A-5,474,327 beschrieben. Liegt der Messwert in einem bestimmten Gewichtsbereich, folgert die Vorrichtung daraus, dass der Sitz von einem Kindersitz besetzt ist. In diesem Fall wird in US-A-5,474,327 ausgeführt, zusätzlich die Schwerpunktlage der Kraft zu bestimmen, die von dem Kindersitz auf diesen Sitz ausgeübt wird.

10 Diese Bestimmung der Schwerpunktlage der Kraft dient lediglich dazu, zwischen verschiedenen Arten von Kindersitzen unterscheiden zu können.

Allerdings wirkt das ganze Gewicht eines Passagiers nicht nur auf die Sitzfläche, denn ein Teil des Gewichts wird von den Beinen des Passagiers

15 getragen, die auf dem Boden des Fahrzeugs ruhen, und ein anderer Teil lastet auf der Sitzlehne. Außerdem sind die Verhältnisse zwischen den einzelnen Teilgewichten je nach der Position des Passagiers auf dem Sitz stark veränderlich, so dass die von den verschiedenen Einzelkraftsensoren gemessene Gesamtkraft nicht dem effektiven Gewicht des Passagiers

20 entspricht, sondern je nach dessen Haltung auf dem Sitz sehr großen Veränderungen unterliegt.

Auf Grund der temperaturabhängigen Veränderungen der Merkmale des Sitzpolsters hängen die von den verschiedenen Kraftsensoren gemessenen

25 Einzelkräfte zudem stark von der Umgebungstemperatur im Fahrzeug ab. Bei sehr niedrigen Temperaturen wird nämlich z.B. der Polsterschaumstoff sehr hart, so dass die von den Sensoren gemessenen Kräfte kleiner sind als die effektiven Kräfte. Auf der anderen Seite dehnt sich der Polsterschaumstoff bei sehr hohen Temperaturen aus und übt zusätzlichen Druck auf die Sensoren

30 aus, so dass die von den Sensoren gemessenen Kräfte größer sind als die effektiv wirkenden Kräfte. Hieraus ergibt sich, dass die Vorrichtung zur Erfassung des Gewichts eines Passagiers, so wie sie in dem zitierten

Dokument beschrieben ist, kaum die Anforderungen eines modernen Schutzsystems zu erfüllen vermag, dessen Arbeitsweise weitgehend unabhängig von den Umgebungsbedingungen sein muss.

- 5 Ziel der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Vorrichtung zur Bestimmung mehrerer Parameter einer Person auf einem Sitz anzugeben, die weitgehend unabhängig von der Temperatur und der Sitzhaltung des Passagiers arbeitet.

- 10 Dieses Ziel wird erfindungsgemäß durch eine Vorrichtung zur Bestimmung der Größe und/oder des Gewichts einer Person auf einem Sitz erreicht, die nach einem anderen Prinzip arbeitet als die existierenden Gewichtssensoren. Das verwendete Verfahren zur Bestimmung der Größe und/oder des Gewichts einer Person auf einem Sitz umfasst die Unterteilung der Sitzfläche in mindestens zwei Abschnitte, die Bestimmung der Schwerpunktlage des aktiven Gewichts in  
15 jedem Abschnitt und die Ermittlung der Größe und/oder des Gewichts der Person aus den bestimmten Lagen. Es wird also nicht mehr die Größe der Kraft gemessen, die vom Passagier auf den Sitz ausgeübt wird, sondern es werden Wirkungslagen dieser Kraft gemessen. Mit anderen Worten, es werden nunmehr Relativwerte anstatt Absolutwerte gemessen. Die so bestimmten  
20 Wirkungslagen der Kraft sind folglich weitgehend unabhängig von den Faktoren, die auf die Absolutwerte einwirken, wie z.B. die Haltung des Passagiers auf dem Sitz oder die Umgebungstemperatur. Die jeweiligen Schwerpunktlagen in den verschiedenen Abschnitten des Sitzes ermöglichen es dann, die Größe und/oder das Gewicht der Person sowie z.B. ihre Position  
25 und/oder ihre Ausrichtung auf dem Sitz zu bestimmen.

- Durch Unterteilen des Sitzes z.B. in eine Mehrzahl benachbarter Abschnitte und durch Bestimmen der Wirkungslagen des Gewichts in jedem dieser Abschnitte kann die Gesamtfläche, auf der das Gewicht aktiv ist, d.h. die vom Passagier  
30 besetzte Sitzfläche bestimmt werden. Darüber hinaus lässt sich aus der Verteilung der verschiedenen Schwerpunktlagen die Position des Passagiers auf dem Sitz leicht bestimmen, wodurch ermittelt werden kann, ob der

Passagier in der Mitte des Sitzes sitzt. Durch Vergleichen der Längslagen der Schwerpunkte in verschiedenen seitlich benachbarten Abschnitten des Sitzes kann bestimmt werden, wie der Passagier auf dem Sitz ausgerichtet ist, d.h. ob er nach vorn gerichtet ist oder in eine andere Richtung. Dabei ist anzumerken, dass die Ermittlung der einzelnen Parameter vorzugsweise sequentiell mit ein und demselben Detektor erfolgt.

Bei einer bevorzugten Ausführung des Verfahrens wird die Sitzfläche in zwei seitlich benachbarte Abschnitte unterteilt und die Ermittlung der Größe und/oder des Gewichts umfasst die Bestimmung des Abstands zwischen den beiden Schwerpunktlagen des Gewichts in diesen beiden Abschnitten. Der bestimmte Parameter ist folglich der Seitenabstand zwischen der Wirkungsstelle der Kraft auf der linken Seite des Sitzes und der Wirkungsstelle der Kraft auf der rechten Seite des Sitzes, d.h. ein Abstand, der an die Statur des Passagiers gebunden ist. Aus diesem Abstand lässt sich dann das Gewicht und/oder die Größe des Passagiers ermitteln, indem auf eine Modellbildung des Menschen auf der Basis von statistischen Messdaten zurückgegriffen wird.

Es ist zwar richtig, dass ein Bestimmungsverfahren, bei dem auf eine Modellbildung des Menschen zurückgegriffen wird, keine genauen Messdaten des effektiven Gewichts des Insassen auf dem Sitz liefern kann. Allerdings sind angesichts der begrenzten Zahl (z.B. 3) der Funktionsarten der Airbags und Gurtstraffer eines Fahrzeugs die Anforderungen der Steuervorrichtung des Schutzsystems im Hinblick auf die Genauigkeit des effektiven Gewichtswerts sekundär. Es genügt nämlich, die einzelnen Insassen in eine begrenzte Zahl von Gewichts- und Größenkategorien einzuordnen, damit die Steuervorrichtung über die jeweils anzuwendende Funktionsart entscheiden kann. Im Beispiel der drei Funktionsarten des Schutzsystems werden drei Gewichtskategorien benötigt, die insgesamt einen Bereich von beispielsweise 0 bis 100 kg abdecken müssen, d.h. jede Kategorie muss einen Bereich von ca. 30 kg abdecken. Dabei ist es einleuchtend, dass bei einer Einordnung in derart breit gefächerte Kategorien die Ergebnisse, die durch Gewichts- und/oder Größenbestimmung unter Zurückgreifen auf eine Modellbildung des Menschen

erzielt werden, den Genauigkeitsanforderungen des Systems bei weitem genügen.

Um nach dem vorbeschriebenen Verfahren arbeiten zu können, umfasst die  
5 Vorrichtung zur Bestimmung der Größe und/oder des Gewichts einer Person  
auf einem Sitz somit ein Mittel zur Bestimmung der jeweiligen  
Schwerpunktlagen des aktiven Gewichts in mindestens zwei verschiedenen  
Abschnitten des Sitzes und ein Mittel zur Ermittlung der Größe und/oder des  
Gewichts der Person aus den bestimmten Lagen. Die so bestimmten  
10 Schwerpunktlagen geben beispielsweise Auskunft über die Gesamtfläche, auf  
der das Gewicht aktiv ist, d.h. die Sitzfläche, die vom Insassen besetzt ist. Dazu  
empfiehlt es sich, die Sitzfläche in eine große Zahl von Abschnitten zu  
unterteilen. Bei einer bevorzugten Ausführung umfasst das Mittel zur  
Bestimmung der Schwerpunktlagen jedoch ein Mittel zur Erfassung des  
15 Abstands zwischen einem ersten Schwerpunkt des Gewichts auf einem ersten  
Abschnitt des Sitzes und einem zweiten Schwerpunkt des Gewichts auf einem  
zweiten Abschnitt des Sitzes, wobei die beiden Abschnitte des Sitzes seitlich  
benachbart sind. Mit anderen Worten, es wird der Seitenabstand gemessen  
zwischen der Wirkungslage des Gewichts z.B. auf der linken Seite des Sitzes  
20 und der Wirkungslage des Gewichts auf der rechten Seite des Sitzes, d.h. ein  
Abstand, der mit der Breite der Sitzfläche, die vom Insassen besetzt ist,  
verbunden ist. Dieser Abstand ermöglicht es dann, das Gewicht und/oder die  
Größe wie oben beschrieben zu ermitteln.

25 Das Mittel zur Bestimmung der Schwerpunktlagen umfasst vorzugsweise einen  
Kraftdetektor mit Positionsauflösung, der sich über die Sitzfläche erstreckt. Ein  
solcher Detektor weist zum Beispiel eine Vielzahl von Schaltelementen auf, die  
in einer Vielzahl von benachbarten Abschnitten des Sitzes angeordnet sind.  
Diese Schaltelemente sind dabei in einer  $n \times m$ -Matrix zusammengeschaltet, so  
30 dass sie einzeln identifizierbar sind. Ein solcher Detektor erfordert jedoch eine  
große Zahl ( $\geq n \cdot m$ ) von Anschlüssen nach außen, d.h. zu der Steuervorrichtung  
des Schutzsystems, und innerhalb der Steuervorrichtung eine komplexe

Elektronik zur Echtzeitauswertung der n-m-Signale der einzelnen Schaltelemente.

Bei einer vorteilhaften Ausführung weist der Kraftdetektor mit  
5 Positionsauflösung mehrere streifenförmige Nutzflächen auf, wobei die  
Nutzflächen beiderseits einer Trennlinie der beiden Abschnitte angeordnet sind  
und zu dieser parallel verlaufen. Die streifenförmigen Nutzflächen erstrecken  
sich dabei vorteilhaft auf einem Großteil der Länge der Sitzfläche, so dass eine  
Bestimmung der Breite der Fläche, die vom Passagier besetzt ist, unabhängig  
10 von seiner Längsposition auf dem Sitz erfolgt. Durch diese Ausführung wird  
einerseits die Zahl der nach außen geführten Anschlüsse des Detektors  
deutlich reduziert und andererseits die Verwendung einer weniger komplexen  
Elektronik zur Echtzeitauswertung der Nutzflächensignale ermöglicht.

15 Der Kraftdetektor weist vorteilhaft Kraftsensoren auf, deren elektrischer  
Widerstand in Abhängigkeit von der ausgeübten Kraft schwankt. Diese  
Kraftsensoren sind unter dem Namen FSR (force sensing resistor) bekannt und  
ermöglichen es, den Wert der Kraft, die auf die Nutzfläche ausgeübt wird, direkt  
zu ermitteln. Diese direkte Messung der ausgeübten Kraft gestattet es also der  
20 erfindungsgemäßen Vorrichtung, außerdem die Besetzung des Sitzes zu  
ermitteln. Mit anderen Worten, unterhalb eines bestimmten Kraftwertes, der von  
den FSR gemessen wird und einem bestimmten Mindestgewicht auf dem Sitz  
entspricht, wird das Schutzsystem für den betreffenden Sitz überhaupt nicht  
ausgelöst. Nur wenn bei einem Crash der Kraft-Grenzwert überschritten wird,  
25 wird die Bestimmung der Gewichtskategorie des Passagiers vorgenommen und  
das Schutzsystem ausgelöst.

Zur Sicherheit weist die Vorrichtung vorteilhaft einen Prüfstromkreis für  
sämtliche Leiter auf. Dieser Stromkreis überwacht beispielsweise beim Starten  
30 des Fahrzeugs sämtliche Leiter und meldet der Steuervorrichtung des  
Schutzsystems eine eventuelle Unterbrechung einer Verbindung oder eines  
Leiters. Im Falle einer solchen Unterbrechung, die den einwandfreien Betrieb



des Erfassungssystems beeinträchtigen könnte, wählt die Steuervorrichtung eine Standard-Funktionsart aus, die eine Kompromisslösung für alle Gewichtskategorien darstellt.

- 5 Weitere Besonderheiten und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der ausführlichen Beschreibung einiger vorteilhafter Ausführungsarten, die zur Erläuterung mit Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen nachstehend aufgeführt sind. Es zeigen:
- 10 Fig. 1: eine erste Ausführungsart einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Gewichts- und/oder Größenerfassung,  
Fig. 2: ein Schema, das die Funktion des Detektors mit Positionsauflösung erläutert,  
Fig. 3: eine zweite Ausführungsart einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur  
15 Gewichts- und/oder Größenerfassung,  
Fig. 4: eine dritte Ausführungsart einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Gewichts- und/oder Größenerfassung, welche die Überprüfung sämtlicher Leiter ermöglicht,  
Fig. 5: eine weitere Ausführungsart einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur  
20 Gewichts- und/oder Größenerfassung, die auch die Längsposition und/oder die Ausrichtung des Passagiers auf dem Sitz zu erfassen vermag,  
Fig. 6: ein Schema, das die möglichen Messungen mit einem Detektor nach Fig. 5 für verschiedene Schaltungen der Nutzflächen zusammenfasst,  
25 Fig. 7: eine Ausführungsart des Detektors nach Fig. 5, welche die Überprüfung sämtlicher Leiter ermöglicht.

30 In Fig. 1 ist eine bevorzugte Ausführung einer Vorrichtung zur Gewichts- und/oder Größenbestimmung 2 gezeigt, die in das Polster eines Fahrzeugsitzes 4 integriert ist. Es handelt sich um eine Ausführung mit einem Kraftdetektor 2 mit Positionsauflösung, der mit Hilfe von Kraftsensoren 6 mit veränderlichem Widerstand vom Typ FSR, welche auf einem flexiblen Träger (nicht dargestellt)

angeordnet sind, realisiert ist. Diese FSR-Sensoren 6 sind in der Figur durch veränderliche Widerstände dargestellt.

Ein FSR-Sensor ist zum Beispiel im Patent US-A-4,489,302 beschrieben und besteht aus zwei Schichten, von denen die erste aus einem Halbleiterelement gebildet ist und die zweite zwei Leiter mit Kammstruktur aufweist. Bei Nullkraft sind die beiden Schichten des FSR-Sensors voneinander beabstandet und der Widerstand zwischen den beiden Leitern ist sehr hoch. Bei Krafteinwirkung werden die beiden Leiter durch die Halbleiterschicht geschuntet und der Widerstand zwischen den beiden Leitern nimmt in Abhängigkeit von der aufgedrückten Kraft ab. Bei einer anderen Art von FSR-Sensoren sind zwei Leiter beliebiger Form durch eine zwischengeschaltete Halbleiterschicht getrennt. Bei Krafteinwirkung werden die beiden Leiter und die Halbleiterschicht zusammengepresst und der Widerstand zwischen den beiden Leitern nimmt in Abhängigkeit von der aufgedrückten Kraft ab. Ein solcher FSR-Sensor ist z.B. im Patent US-A-4,315,238 beschrieben.

Im Ausführungsbeispiel der Figur 1 sind jeweils mehrere FSR-Sensoren 6 miteinander verbunden, um mehrere streifenförmige Nutzflächen 8 zu bilden, die sich über einen Großteil der Länge der Sitzfläche erstrecken. Angesichts der sehr unterschiedlichen Dimensionen, mit denen die FSR-Sensoren 6 hergestellt werden können, kann eine solche streifenförmige Nutzfläche 8 auch aus einem einzigen streifenförmigen FSR-Sensor 6 gebildet sein.

Die Nutzflächen 8 sind beiderseits einer Trennlinie 10 der Sitzfläche und zu dieser symmetrisch angeordnet. Diese Trennlinie 10 unterteilt die Sitzfläche in zwei seitlich benachbarte Abschnitte 12, 14 und ist vorzugsweise eine Symmetrielinie des Sitzes 4. Um die Schwerpunktlage des Gewichts in jedem der Abschnitte messen zu können, ist die Zahl der Nutzflächen 8 des Kraftdetektors 2 in jedem der Bereiche 12, 14 des Sitzes 4 größer oder gleich zwei.

30

Die Vorrichtung des Beispiels der Figur 1 weist auf jedem Abschnitt 12, 14 des Sitzes 4 drei Nutzflächen auf, die mehr oder weniger regelmäßig seitlich

beabstandet sind. Die einzelnen Nutzflächen 8 eines Abschnitts 12, 14 des Sitzes 4 werden mit unterschiedlichen elektrischen Spannungen versorgt, d. h. dass ein erster Leiter jedes FSR-Sensors einer Nutzfläche an die jeweilige Versorgungsspannung angeschlossen ist. Die Versorgungsspannung der Nutzflächen 8 nimmt auf dem Sitz 4 von innen nach außen zu. Mit anderen Worten, die Nutzfläche 8<sub>1</sub>, die im Sitz nahe bei der Symmetrielinie 10 liegt, ist an eine erste Versorgungsspannung T<sub>1</sub> angeschlossen, die Nutzfläche 8<sub>2</sub> in der Mitte jedes Abschnitts 12 bzw. 14 ist an eine zweite Versorgungsspannung T<sub>2</sub> angeschlossen und die Nutzfläche 8<sub>3</sub>, die außen am Rand des Sitzes 4 liegt, ist an eine dritte Versorgungsspannung T<sub>3</sub> angeschlossen, wobei  $T_1 < T_2 < T_3$ . Um die Zahl der Außenanschlüsse zu reduzieren, werden die verschiedenen Spannungen T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>, die zur Versorgung der drei Nutzflächen 8<sub>1</sub>, 8<sub>2</sub>, 8<sub>3</sub> jedes Abschnitts 12, 14 notwendig sind, vorzugsweise von einem linearen Widerstand 16, 18 oder von einer Kette in Reihe geschalteter Widerstände geliefert, an deren Anschlussklemmen eine Potentialdifferenz angelegt wird, um ein Potentialgefälle zu erzeugen. Die einzelnen Nutzflächen 8<sub>1</sub>, 8<sub>2</sub>, 8<sub>3</sub> werden dann je nach ihrer Anschlussposition auf dem linearen Widerstand 16, 18 an verschiedene Spannungen angeschlossen.

Mit ihrem zweiten Leiter sind die FSR-Sensoren 6 an eine Ausgangsleitung 20 bzw. 22 des Detektors 2 angeschlossen. Die so realisierte Schaltung entspricht einem linearen Potentiometer, dessen Läufer als Spannungsteiler zwischen den Anschlussklemmen des linearen Widerstands 16, 18 fungiert. Da die Widerstände der einzelnen Nutzflächen 8<sub>1</sub>, 8<sub>2</sub>, 8<sub>3</sub> je nach der Kraft, mit der die Nutzflächen ausgelöst werden, abnehmen, nimmt die Spannung am Ausgang 20 bzw. 22 einen Wert an, der einem mit den drei Versorgungsspannungen T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub> gewichteten Mittelwert entspricht, wobei die Gewichtung mit Hilfe der relativen Widerstände der Nutzflächen erfolgt. Mit anderen Worten, je mehr eine Nutzfläche beansprucht wird, desto mehr trägt die jeweilige Versorgungsspannung zur Ausgangsspannung bei. Dabei ist zu beachten, dass eine solche Gewichtung auch die Längenverteilung des Gewichts berücksichtigt, d.h. sie berücksichtigt die Länge, auf der die einzelnen

Nutzflächen beansprucht werden. Der Widerstand einer Nutzfläche nimmt nämlich in Abhängigkeit von der beanspruchten Zahl ihrer FSR-Sensoren ab und deshalb wird von der Nutzfläche grundsätzlich eine Kraftintegration in Bezug auf die Wirkfläche der Kraft durchgeführt. So gibt die am Ausgang 20 bzw. 22 gemessene Spannung direkte Auskunft über die Schwerpunktlage des Gewichts im jeweiligen Abschnitt. Wegen der sich erhöhenden Versorgungsspannungen von innen nach außen auf dem Sitz mit  $T_1 < T_2 < T_3$  ist die Spannung am Ausgang 20 bzw. 22 natürlich um so größer, je weiter der Schwerpunkt außen liegt. Mit anderen Worten, je breiter die vom Insassen besetzte Sitzfläche ist, desto höher sind die Spannungen an den Ausgangsleitungen 20 und 22.

Durch Messen der Spannungen an den beiden Ausgangsleitungen 20 und 22 erhält man die Schwerpunktlagen des Gewichts in den beiden Abschnitten des Sitzes 4, wodurch sich dann der Abstand zwischen diesen beiden Schwerpunkten leicht berechnen lässt. Dabei ist zu beachten, dass man die beiden Ausgangsleitungen 20 und 22 auch miteinander verbinden kann, um die beiden Ausgangsspannungen der beiden Sitzabschnitte zu addieren. Man erhält auf diese Weise ein Ausgangssignal, das direkt proportional zum Abstand zwischen den beiden Schwerpunkten des Gewichts ist. Durch diese Ausführung kann die Zahl der Außenanschlüsse reduziert werden. Allerdings verliert man dabei die Informationen über die Verteilung der besetzten Fläche in den beiden Abschnitten 12, 14.

Figur 2 soll die lineare Potentiometerschaltung der drei Nutzflächen schematisch erläutern. Ausgegangen wird von einem einfachen Linearpotentiometer, das mit Hilfe eines FSR-Kraftsensors realisiert ist (Fig. 2a). Eine solche lineare Potentiometerschaltung ist beispielsweise in US-A-4,810,992 beschrieben. Sie weist einen linearen Widerstand 24 auf, an dessen Anschlussklemmen unterschiedliche Spannungen angelegt werden, um ein Potentialgefälle zu erzeugen. An den linearen Widerstand 24 werden in regelmäßigen Abständen seitlich verlaufende Steckverbinder 26

angeschlossen. Der Läufer 28 des Potentiometers ist durch einen zweiten kammförmigen Leiter gebildet, dessen Zähne zwischen den Steckverbindern 26 verlaufen. Durch Kurzschließen der beiden Steckverbinder 26 und 28 an einer bestimmten Stelle wird der Leiter 28 unter eine Spannung gesetzt, die sich linear mit der Position des Leiters 26 auf dem linearen Widerstand 24 verändert. Zur Erzeugung mehrerer getrennter Nutzflächen wird dann die Nutzfläche 30 des Potentiometers in mehrere Zonen  $30_1$ ,  $30_2$ ,  $30_3$  eingeteilt (Fig. 2b). Diese Nutzzonen  $30_1$ ,  $30_2$ ,  $30_3$  werden verlängert, um streifenförmige Nutzflächen auszubilden, die sich quasi über die gesamte Sitzlänge erstrecken (Fig. 2c) und die durch in Reihe geschaltete Regelwiderstände symbolisiert sind (Fig. 2d). Will man über eine Möglichkeit verfügen, die es gestattet, sämtliche Widerstände zu überprüfen, werden die Leiter so geändert, dass sie Schleifen mit Außenanschlüssen bilden (Fig. 2e).

In Figur 3 ist eine vereinfachte Ausführung des Detektors der Figur 1 dargestellt, die es ermöglicht, die Zahl der notwendigen Außenanschlüsse weiter zu reduzieren. Der Detektor 2 weist dabei nur noch einen einzigen linearen Widerstand 16 auf, an dessen Anschlussklemmen eine Spannungsdifferenz angelegt wird, um die einzelnen Nutzflächen  $8_1$ ,  $8_2$ ,  $8_3$  der beiden Abschnitte 12 und 14 des Sitzes 4 zu versorgen. Dazu ist jede der Nutzflächen  $8_1$ ,  $8_2$ ,  $8_3$  des Abschnitts 14 des Sitzes 4 mit der jeweiligen Nutzfläche  $8_1$ ,  $8_2$ ,  $8_3$  des Abschnitts 12 verbunden, so dass die beiden Flächen  $8_1$  mit der gleichen elektrischen Spannung  $T_1$  versorgt werden, die beiden Flächen  $8_2$  mit der gleichen elektrischen Spannung  $T_2$  versorgt werden und die beiden Flächen  $8_3$  mit der gleichen elektrischen Spannung  $T_3$  versorgt werden.

Bei dieser Ausführung ist die Zahl der Außenanschlüsse auf vier reduziert, nämlich die beiden Anschlussklemmen des linearen Widerstands 16 und die beiden Ausgangsleitungen 20 und 22. Die Zahl der notwendigen Anschlüsse kann auch auf drei reduziert werden, indem man die beiden Ausgänge 20 und 22 miteinander verbindet. Dabei verliert man allerdings – wie oben beschrieben

– die Informationen über die Verteilung des Gewichts auf den beiden Abschnitten 12 und 14.

Eine weitere Ausführung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Bestimmung der Größe und/oder des Gewichts ist in Figur 4 dargestellt. Es handelt sich um eine Ausführung, welche die Überprüfung aller einzelnen Leiter ermöglicht. Dazu sind alle Leiter, welche die verschiedenen FSR-Sensoren 6 untereinander oder mit dem linearen Widerstand 16 verbinden, so angeordnet, dass sie Schleifen mit Außenanschlüssen bilden. Um die Zahl dieser Außenanschlüsse zu begrenzen, ist der lineare Widerstand 16 zum Beispiel in mehrere diskrete Widerstände  $16_1$ ,  $16_2$ ,  $16_3$ ,  $16_4$  unterteilt, die beiderseits der Trennlinie der beiden Abschnitte angeordnet sind, um die Versorgung aller Nutzflächen  $8_1$ ,  $8_2$ ,  $8_3$  der beiden Abschnitte 12 und 14 über eine einzige Schleife zu ermöglichen. Man kommt dabei auf insgesamt sechs Außenanschlüsse, da jede der Ausgangsleitungen 20, 22 durch eine Schleife gebildet ist und zwei Anschlüsse 20, 22', bzw. 22 und 22' aufweist.

Die Überprüfung sämtlicher Leitungen kann dann durch Einspeisung eines Signals in einen ersten Anschluss jeder Schleife und durch Erfassung des Signals auf dem zweiten Anschluss erfolgen. Sie wird vorzugsweise von der Steuervorrichtung des Fahrzeugschutzsystems durchgeführt. Wenn die Steuervorrichtung auf einem der ausgangsseitigen Anschlüsse der verschiedenen Schleifen das in den anderen Anschluss eingespeiste Signal nicht erfasst, wählt sie eine Standard-Funktionsart des Schutzsystems aus, die eine Kompromisslösung für alle Gewichtskategorien darstellt.

Zu beachten ist, dass es bei dieser Ausführung ebenfalls möglich ist, die Zahl der Anschlüsse auf Kosten der Informationen über die Verteilung des Gewichts weiter zu reduzieren, indem die beiden Ausgangsleitungen 20 und 22 miteinander verbunden und nur die Anschlüsse 20' und 22' nach außen geführt werden.

In Figur 5 ist eine Ausführung einer Vorrichtung 2 zur Erfassung mehrerer Parameter einer Person auf einem Sitz 4 dargestellt, mit der man die Seitenlagen (in Richtung x) und die Längslagen (in Richtung y) der Schwerpunkte des aktiven Gewichts in den verschiedenen Abschnitten des Sitzes sequentiell erfassen kann. Diese Vorrichtung ermöglicht es somit, je nach Funktionsart sowohl die Größe und/oder das Gewicht der Person als auch ihre Längsposition und/oder die Ausrichtung der Person auf dem Sitz zu erfassen.

10 Dazu weist jede Nutzfläche  $8_1$ ,  $8_2$ ,  $8_3$  mehrere Einzelsensoren  $8_{1,1}$ ,  $8_{1,2}$ ,  $8_{1,3}$ ,  $8_{1,4}$  bzw.  $8_{2,1}$ ,  $8_{2,2}$ ,  $8_{2,3}$ ,  $8_{2,4}$  bzw.  $8_{3,1}$ ,  $8_{3,2}$ ,  $8_{3,3}$ ,  $8_{3,4}$  auf, die in Längsrichtung des Sitzes hintereinander angeordnet und an einer ihrer Anschlussklemmen über einen linearen Widerstand 32 oder eine Kette aus in Reihe geschalteten diskreten Widerständen zusammengesaltet sind. An der anderen

15 Anschlussklemme sind die Einzelsensoren  $8_{1,1}$ ,  $8_{1,2}$ ,  $8_{1,3}$ ,  $8_{1,4}$  bzw.  $8_{2,1}$ ,  $8_{2,2}$ ,  $8_{2,3}$ ,  $8_{2,4}$  bzw.  $8_{3,1}$ ,  $8_{3,2}$ ,  $8_{3,3}$ ,  $8_{3,4}$  jeder Nutzfläche  $8_1$ ,  $8_2$ ,  $8_3$  über einen Leiter  $34_1$ ,  $34_2$  bzw.  $34_3$  zusammengesaltet.

Bei einer ersten Funktionsart, der Funktionsart "Bestimmung Größe-Gewicht", werden in jedem Abschnitt 12, 14 des Sitzes 4 unterschiedliche Spannungen  $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_3$  an die Leiter  $34_1$ ,  $34_2$ ,  $34_3$  der einzelnen Nutzflächen  $8_1$ ,  $8_2$ ,  $8_3$  jedes Abschnitts 12 bzw. 14 angelegt, so dass  $T_1 < T_2 < T_3$  ist, und es wird das Ausgangssignal an einer der Anschlussklemmen 36 oder 38 des linearen Widerstands 32 gemessen. Um den Einfluss des Widerstands 32, der die

25 verschiedenen Einzelsensoren  $8_{1,1}$ ,  $8_{1,2}$ ,  $8_{1,3}$ ,  $8_{1,4}$  bzw.  $8_{2,1}$ ,  $8_{2,2}$ ,  $8_{2,3}$ ,  $8_{2,4}$  bzw.  $8_{3,1}$ ,  $8_{3,2}$ ,  $8_{3,3}$ ,  $8_{3,4}$  untereinander verbindet, auf die gemessenen Spannungen zu verringern, werden die Anschlussklemmen so zusammengesaltet, dass der Widerstand 32 in eine geschlossene Schleife geschaltet ist.

30 Der so geschaltete Detektor 2 arbeitet dann in ähnlicher Weise wie der Detektor der Figur 1. Die hergestellte Schaltung entspricht einem linearen Potentiometer, dessen Läufer als Spannungsteiler zwischen den Spannungen  $T_1$ ,  $T_2$  und  $T_3$

fungiert. Da die Widerstände der einzelnen Nutzflächen  $8_1$ ,  $8_2$ ,  $8_3$  je nach der Kraft, mit der die Nutzflächen ausgelöst werden, abnehmen, nimmt die Spannung am Ausgang 36 bzw. 38 einen Wert an, der einem mit den drei Versorgungsspannungen  $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_3$  gewichteten Mittelwert entspricht, wobei die Gewichtung mit Hilfe der relativen Widerstände der Nutzflächen erfolgt.

Es wird darauf hingewiesen, dass bei dieser Funktionsart die drei Versorgungsspannungen  $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_3$  den Leitern  $34_1$ ,  $34_2$ ,  $34_3$  durch die Steuervorrichtung des Systems (nicht dargestellt) entweder direkt zurückgeführt werden können oder aber durch einen linearen Widerstand oder eine Kette in Reihe geschalteter Widerstände geliefert werden, an deren Anschlussklemmen eine Potentialdifferenz angelegt wird, um eine Potentialgefälle zu erzeugen (siehe Fig. 1). Die einzelnen Nutzflächen  $8_1$ ,  $8_2$ ,  $8_3$  werden dann an unterschiedliche Spannungen angeschlossen, je nach ihrer Anschlussposition auf dem linearen Widerstand.

Bei der zweiten Funktionsart, der Funktionsart "Erfassung Position-Ausrichtung", werden die Einzelsensoren  $8_{1,1}$ ,  $8_{1,2}$ ,  $8_{1,3}$ ,  $8_{1,4}$  bzw.  $8_{2,1}$ ,  $8_{2,2}$ ,  $8_{2,3}$ ,  $8_{2,4}$  bzw.  $8_{3,1}$ ,  $8_{3,2}$ ,  $8_{3,3}$ ,  $8_{3,4}$  jeder Nutzfläche mit unterschiedlichen elektrischen Spannungen versorgt, so dass die Versorgungsspannung auf dem Sitz nach hinten zunimmt. Diese Versorgung mit unterschiedlichen Spannungen erfolgt vorzugsweise durch Anlegen einer Potentialdifferenz an die Klemmen 36 und 38 des Widerstands 32. Die verschiedenen Einzelsensoren  $8_{1,1}$ ,  $8_{1,2}$ ,  $8_{1,3}$ ,  $8_{1,4}$  bzw.  $8_{2,1}$ ,  $8_{2,2}$ ,  $8_{2,3}$ ,  $8_{2,4}$  bzw.  $8_{3,1}$ ,  $8_{3,2}$ ,  $8_{3,3}$ ,  $8_{3,4}$  werden dann an unterschiedliche Spannungen angeschlossen, je nach ihrer Anschlussposition auf dem linearen Widerstand 32. Die Anschlusspositionen der entsprechenden Einzelsensoren  $8_{1,1}$ ,  $8_{2,1}$ ,  $8_{3,1}$  bzw.  $8_{1,2}$ ,  $8_{2,2}$ ,  $8_{3,2}$  bzw.  $8_{1,3}$ ,  $8_{2,3}$ ,  $8_{3,3}$  bzw.  $8_{1,4}$ ,  $8_{2,4}$ ,  $8_{3,4}$  der einzelnen Nutzflächen  $8_1$ ,  $8_2$  bzw.  $8_3$  sind vorteilhaft die gleichen, so dass diese entsprechenden Einzelsensoren  $8_{1,1}$ ,  $8_{2,1}$ ,  $8_{3,1}$  bzw.  $8_{1,2}$ ,  $8_{2,2}$ ,  $8_{3,2}$  bzw.  $8_{1,3}$ ,  $8_{2,3}$ ,  $8_{3,3}$  bzw.  $8_{1,4}$ ,  $8_{2,4}$ ,  $8_{3,4}$  mit der gleichen elektrischen Spannung versorgt werden.



Bei dieser Funktionsart werden dann die Ausgangsspannungen der einzelnen Nutzflächen  $8_1$ ,  $8_2$  bzw.  $8_3$  vorteilhaft auf den Leitern  $34_1$ ,  $34_2$ ,  $34_3$  gemessen. Die Nutzflächen  $8_1$ ,  $8_2$ ,  $8_3$  jedes Abschnitts 12 bzw. 14 sind also matrixförmig verschaltet, d.h. dass die Ausgangsspannung auf jeder Ausgangsleitung  $34_1$ ,  $34_2$ ,  $34_3$  jeder Nutzfläche  $8_1$ ,  $8_2$ ,  $8_3$  getrennt gemessen wird. Die so hergestellte Schaltung für jede Nutzfläche  $8_1$ ,  $8_2$  bzw.  $8_3$  entspricht einem linearen Potentiometer, dessen Läufer als Spannungsteiler zwischen den Anschlussklemmen des linearen Widerstands 32 fungiert. Da die Widerstände der verschiedenen Einzelsensoren  $8_{1,1}$ ,  $8_{1,2}$ ,  $8_{1,3}$ ,  $8_{1,4}$  bzw.  $8_{2,1}$ ,  $8_{2,2}$ ,  $8_{2,3}$ ,  $8_{2,4}$  bzw.  $8_{3,1}$ ,  $8_{3,2}$ ,  $8_{3,3}$ ,  $8_{3,4}$  je nach der Kraft, mit der die Sensoren ausgelöst werden, abnehmen, nehmen die Spannungen auf den Leitern  $34_1$ ,  $34_2$ ,  $34_3$  Werte an, die einem Mittelwert entsprechen, welcher mit den Versorgungsspannungen der verschiedenen Einzelsensoren  $8_{1,1}$ ,  $8_{1,2}$ ,  $8_{1,3}$ ,  $8_{1,4}$  bzw.  $8_{2,1}$ ,  $8_{2,2}$ ,  $8_{2,3}$ ,  $8_{2,4}$  bzw.  $8_{3,1}$ ,  $8_{3,2}$ ,  $8_{3,3}$ ,  $8_{3,4}$  der jeweiligen Nutzflächen gewichtet ist, wobei die Gewichtung mit Hilfe der relativen Widerstände der Einzelsensoren erfolgt. Mit anderen Worten, je mehr ein Einzelsensor beansprucht wird, desto mehr trägt seine jeweilige Versorgungsspannung zur Ausgangsspannung auf dem jeweiligen Leiter  $34_1$ ,  $34_2$ ,  $34_3$  bei.

Da die Versorgungsspannungen der Einzelsensoren auf dem Sitz von vorne nach hinten zunehmen, erhält man somit an jedem Leiter  $34_1$ ,  $34_2$ ,  $34_3$  eine Ausgangsspannung, die um so höher ist, je weiter die Person hinten auf dem Sitz sitzt. Diese Ausgangsspannungen sind somit repräsentativ für die Längslagen der Schwerpunkte des aktiven Gewichts in den einzelnen streifenförmigen Nutzflächen  $8_1$ ,  $8_2$  bzw.  $8_3$ . Aus der Verteilung dieser Längslagen auf dem Sitz lässt sich dann die Längsposition des Passagiers auf dem Sitz oder seine Ausrichtung auf dem Sitz leicht bestimmen, denn sehr niedrige Spannungswerte, die an den Leitern der beiden Abschnitte gemessen werden, zeigen an, dass die Person eher auf der vorderen Kante des Sitzes 4 sitzt. Dagegen kann man aus einer stark unsymmetrischen Verteilung der Lagen in den beiden Abschnitten des Sitzes auf eine andere Haltung als die

nach vorn gerichtete schließen und den Airbag des Fahrzeugs entsprechend auslösen.

5 Durch sequentielles Messen nach den beiden beschriebenen Funktionsarten des Detektors wird es also möglich, mit einem einzigen Detektor sowohl die Größe und/oder das Gewicht der Person auf dem Sitz als auch ihre Haltung und ihre Ausrichtung zum Sitz zu bestimmen. Da zwischen den beiden Funktionsarten mehrmals pro Sekunde umgeschaltet werden kann, lässt sich jede Positionsänderung des Passagiers auf dem Sitz praktisch in Echtzeit  
10 erfassen und die Auslösung des Airbags entsprechend anpassen.

Bei einer alternativen Ausgestaltung der Funktionsart "Erfassung Position-Ausrichtung" werden die drei Leiter  $34_1$ ,  $34_2$ ,  $34_3$  zusammengeschaltet und nur die resultierende Spannung gemessen. Diese Alternative kommt in erster Linie  
15 dann zur Anwendung, wenn die drei Nutzflächen bei der Funktionsart "Erfassung Größe-Gewicht" über einen linearen Widerstand wie oben beschrieben und ähnlich wie die Ausführung der Figur 1 versorgt werden. In diesem Fall sind die Anschlussklemmen des linearen Widerstands, der die Nutzflächen untereinander verbindet, zusammengeschaltet und es wird die  
20 Spannung gemessen, die an dieser geschlossenen Schleife anliegt. Je nach Verbindungsart der Nutzflächen lassen sich dabei noch zwei unterschiedliche Positionsmessungen unterscheiden, die schematisch in Figur 6 dargestellt sind.

Bei einer Versorgung der Nutzflächen über einen linearen Widerstand (Fig. 6a)  
25 werden also nicht die relativen Schwerpunktlagen des aktiven Gewichts auf jeder Nutzfläche  $8_1$ ,  $8_2$  bzw.  $8_3$  bestimmt, sondern nur die Schwerpunktlagen des aktiven Gewichts in jedem Abschnitt 12, 14. Durch diese Ausführung kann jedoch der effektive Abstand zwischen den beiden Schwerpunkten des aktiven Gewichts unter Berücksichtigung ihrer Längslagen gemessen werden. Im  
30 Vergleich wird mit den Vorrichtungen nach Figur 1 nur  $(x_1 - x_2) \cdot \cos \alpha$  bestimmt (wobei  $x_1$  und  $x_2$  die Seitenlagen der Schwerpunkte  $G_1$  und  $G_2$  in den beiden Abschnitten des Sitzes darstellen). Darüber hinaus kann durch die Differenz der

Längslagen die Sitzhaltung des Passagiers bestimmt werden, also hier eine Sitzhaltung in eine Richtung, die von der Sitzhaltung nach vorne um einen Winkel  $\alpha$  abweicht.

5 Bei einer matrixförmigen Verbindung der einzelnen Nutzflächen (Fig. 6b) werden bei der Funktionsart "Erfassung Position/Ausrichtung" die Relativlagen der Schwerpunkte  $G_1 \dots G_n$  des aktiven Gewichts auf jeder Nutzfläche  $8_1$ ,  $8_2$  bzw.  $8_3$  bestimmt. Die Verteilung dieser Schwerpunktlagen  $G_1 \dots G_n$  in Bezug auf den Sitz ermöglicht es in allen Fällen, die Position und die Ausrichtung des  
10 Passagiers auf dem Sitz zu bestimmen. Diese Funktionsart bietet den Vorteil, dass sie anormale Situationen zu erfassen vermag, z.B. wenn sich ein Kind nur auf seine Hände stützt oder wenn ein Kindersitz eventuell nur auf den seitlichen Stützfüßen aufliegt. In diesem Fall ermittelt der Detektor eine Belastung nur auf den äußeren Nutzflächen  $8_3$ , da die inneren Nutzflächen  $8_1$  und  $8_2$  kein Signal  
15 abgeben, und die Airbag-Auslösung kann verhindert werden.

In Figur 7 ist eine Ausführungsart des Detektors der Figur 5 dargestellt, mit der sämtliche Leiter geprüft werden können. Dazu sind alle Leiter, welche die verschiedenen Einzelsensoren  $8_{1,1}$ ,  $8_{1,2}$ ,  $8_{1,3}$ ,  $8_{1,4}$  bzw.  $8_{2,1}$ ,  $8_{2,2}$ ,  $8_{2,3}$ ,  $8_{2,4}$  bzw.  $8_{3,1}$ ,  $8_{3,2}$ ,  $8_{3,3}$ ,  $8_{3,4}$  jedes Abschnitts 12, 14 untereinander oder mit dem linearen  
20 Widerstand 32 verbinden, so angeordnet, dass sie eine Schleife bilden, die Außenanschlüsse aufweist, z.B. die Anschlussklemmen 36 und 38. Dies wird dadurch bewerkstelligt, dass der lineare Widerstand 32 in mehrere diskrete Widerstände  $32_1$ ,  $32_2$ ,  $32_3$ ,  $32_4$  unterteilt wird, die über die Leiter, welche die Einzelsensoren versorgen, untereinander verbunden sind.

25 Die Überprüfung sämtlicher Leitungen kann dann durch Einspeisung eines Signals in eine der Anschlussklemmen 36 bzw. 38 des Widerstands 32 und durch Erfassung des Signals auf der zweiten Anschlussklemme 38 bzw. 36 erfolgen. Sie wird vorzugsweise von der Steuervorrichtung des  
30 Fahrzeugschutzsystems durchgeführt. Wenn die Steuervorrichtung das eingespeiste Signal nicht erfasst, wählt sie eine Standard-Funktionsart des

Schutzsystems aus, die eine Kompromisslösung für alle Gewichtskategorien darstellt.

## PATENTANSPRÜCHE

- 5 1. Vorrichtung zur Bestimmung der Größe und/oder des Gewichts einer auf einem Sitz (4) sitzenden Person, gekennzeichnet durch ein Mittel zur Bestimmung der jeweiligen Schwerpunktlagen des aktiven Gewichts in mindestens zwei verschiedenen Abschnitten (12, 14) des Sitzes (4), wobei das Mittel zur Bestimmung die Wirkungslagen der Kraft bestimmt, die von der Person auf jeden der Abschnitte des Sitzes ausgeübt wird, und ein Mittel zur Ermittlung der Größe und/oder des Gewichts der Person aus den jeweiligen bestimmten Lagen.
- 10
- 15 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Mittel zur Bestimmung der Schwerpunktlagen ein Mittel zur Erfassung des Abstands zwischen einem ersten Schwerpunkt des Gewichts auf einem ersten Abschnitt (12) des Sitzes (4) und einem zweiten Schwerpunkt des Gewichts auf einem zweiten Abschnitt (14) des Sitzes (4) umfasst, wobei die beiden Abschnitte des Sitzes (4) seitlich benachbart sind.
- 20
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Mittel zur Bestimmung der Schwerpunktlagen einen Kraftdetektor (2) mit Positionsauflösung umfasst, der sich über die Sitzfläche (4) erstreckt.
- 25
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Kraftdetektor (2) mit Positionsauflösung mehrere streifenförmige Nutzflächen (8<sub>1</sub>, 8<sub>2</sub>, 8<sub>3</sub>) umfasst, wobei die Nutzflächen (8<sub>1</sub>, 8<sub>2</sub>, 8<sub>3</sub>) beiderseits einer Trennlinie (10) der beiden Abschnitte (12, 14) angeordnet sind und zu dieser parallel verlaufen.
- 30
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer ersten Funktionsart die einzelnen Nutzflächen (8<sub>1</sub>, 8<sub>2</sub>, 8<sub>3</sub>) eines Abschnitts

(12, 14) des Sitzes (4) mit unterschiedlichen elektrischen Spannungen versorgt werden.

- 5 6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils eine Nutzfläche des ersten Abschnitts des Sitzes (4) und die entsprechende Nutzfläche des zweiten Abschnitts des Sitzes (4) mit der gleichen elektrischen Spannung versorgt werden.
- 10 7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Versorgung der Nutzflächen eines Abschnitts mittels eines Potentialgradienten durch mehrere in Reihe geschaltete Widerstände hindurch erfolgt, so dass die Schaltung der Nutzflächen eine lineare Potentiometerschaltung darstellt.
- 15 8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass jede Nutzfläche ( $8_1$ ,  $8_2$ ,  $8_3$ ) mehrere Einzelsensoren ( $8_{1,1}$ ,  $8_{1,2}$ ,  $8_{1,3}$ ,  $8_{1,4}$  bzw.  $8_{2,1}$ ,  $8_{2,2}$ ,  $8_{2,3}$ ,  $8_{2,4}$  bzw.  $8_{3,1}$ ,  $8_{3,2}$ ,  $8_{3,3}$ ,  $8_{3,4}$ ) umfasst, die in Längsrichtung des Sitzes in Reihe angeordnet sind.
- 20 9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer zweiten Funktionsart die Einzelsensoren ( $8_{1,1}$ ,  $8_{1,2}$ ,  $8_{1,3}$ ,  $8_{1,4}$  bzw.  $8_{2,1}$ ,  $8_{2,2}$ ,  $8_{2,3}$ ,  $8_{2,4}$  bzw.  $8_{3,1}$ ,  $8_{3,2}$ ,  $8_{3,3}$ ,  $8_{3,4}$ ) jeder Nutzfläche mit unterschiedlichen elektrischen Spannungen versorgt werden.
- 25 10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die entsprechenden Einzelsensoren ( $8_{1,1}$ ,  $8_{2,1}$ ,  $8_{3,1}$  bzw.  $8_{1,2}$ ,  $8_{2,2}$ ,  $8_{3,2}$  bzw.  $8_{1,3}$ ,  $8_{2,3}$ ,  $8_{3,3}$  bzw.  $8_{1,4}$ ,  $8_{2,4}$ ,  $8_{3,4}$ ) der einzelnen Nutzflächen eines Abschnitts mit der gleichen elektrischen Spannung versorgt werden.
- 30 11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Versorgung der Einzelsensoren ( $8_{1,1}$ ,  $8_{1,2}$ ,  $8_{1,3}$ ,  $8_{1,4}$  bzw.  $8_{2,1}$ ,  $8_{2,2}$ ,  $8_{2,3}$ ,  $8_{2,4}$  bzw.  $8_{3,1}$ ,  $8_{3,2}$ ,  $8_{3,3}$ ,  $8_{3,4}$ ) eines Abschnitts (12, 14) mittels eines

Potentialgradienten durch einen linearen Widerstand (32) oder mehrere in Reihe geschaltete Widerstände ( $32_1$ ,  $32_2$ ,  $32_3$ ,  $32_4$ ,  $32_5$ ) hindurch erfolgt, so dass die Schaltung der Einzelsensoren eine lineare Potentiometerschaltung darstellt.

5

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Kraftdetektor (2) Kraftsensoren (6) aufweist, deren elektrischer Widerstand in Abhängigkeit von der ausgeübten Kraft schwankt.
- 10 13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, gekennzeichnet durch einen Prüfstromkreis für sämtliche Leiter.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Mittel zur Bestimmung der Schwerpunktlagen im Kissen des Sitzes (4) eingebettet ist.
- 15 15. Verfahren zur Bestimmung der Größe und/oder des Gewichts einer auf einem Sitz sitzenden Person, gekennzeichnet durch die Schritte:  
Unterteilen der Sitzfläche (4) in mindestens zwei Abschnitte,  
20 Bestimmen der jeweiligen Schwerpunktlage des aktiven Gewichts in jedem Abschnitt, d.h. Bestimmung der Wirkungslagen der Kraft, die von der Person auf jeden der Abschnitte des Sitzes ausgeübt wird, und  
Ermitteln der Größe und/oder des Gewichts der Person aus den jeweiligen bestimmten Lagen.
- 25 16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Sitzfläche in zwei seitlich benachbarte Abschnitte unterteilt wird und dass die Ermittlung der Größe und/oder des Gewichts die Bestimmung des Abstands zwischen den Lagen der beiden Schwerpunkte des Gewichts in  
30 den beiden Abschnitten umfasst.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 16, gekennzeichnet durch den zusätzlichen Schritt der Ermittlung der Position der Person auf dem Sitz aus der Verteilung der Schwerpunktlagen auf dem Sitz.
- 5 18. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 17, gekennzeichnet durch den zusätzlichen Schritt der Ermittlung der Ausrichtung der Person auf dem Sitz aus den Längslagen der Schwerpunkte des aktiven Gewichts in jedem Abschnitt.
- 10 19. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Ermittlung der einzelnen Parameter sequentiell erfolgt.
- 15 20. Verwendung einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14 im Airbag-Steuersystem eines Kraftfahrzeugs.



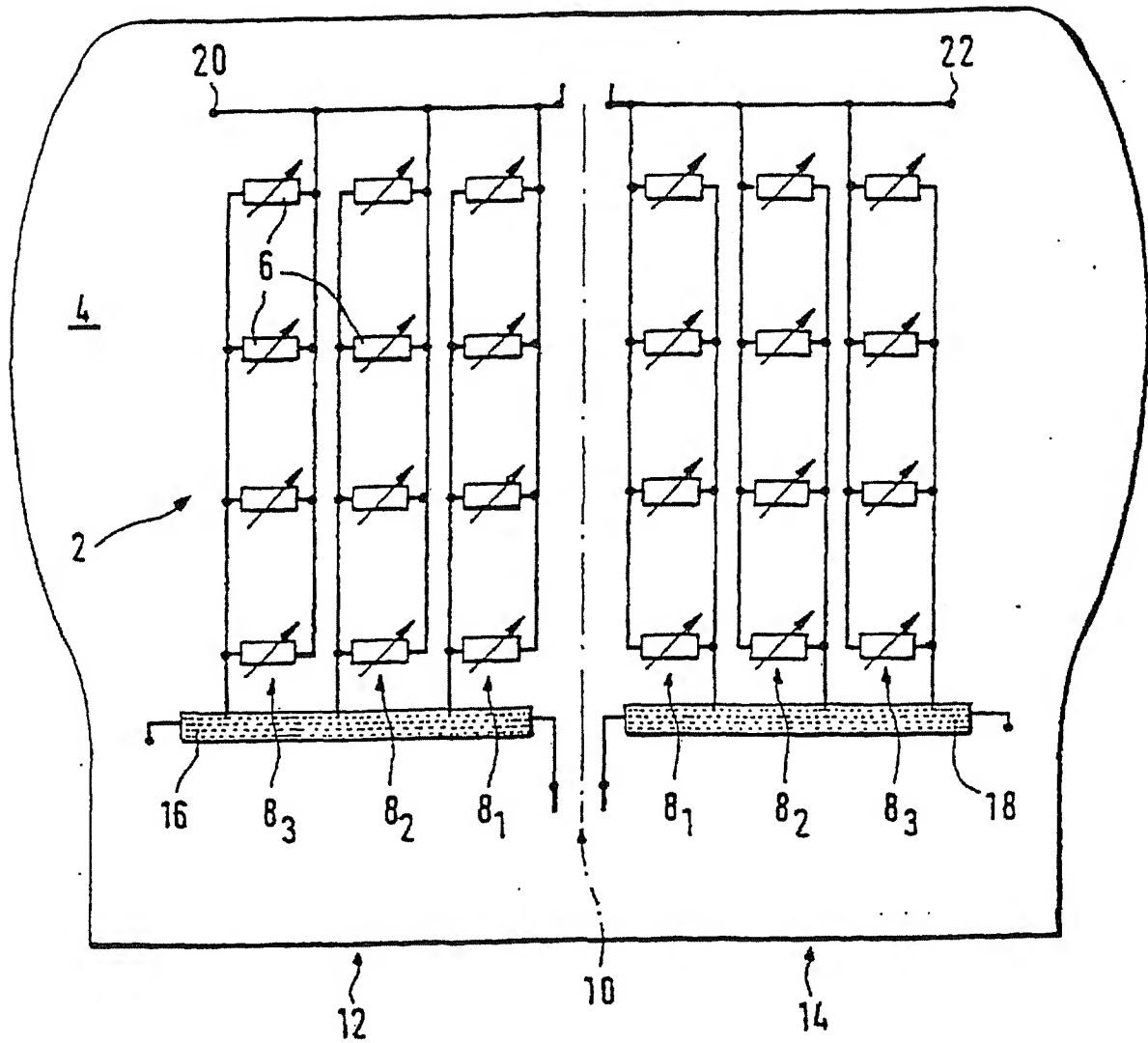


Fig. 1

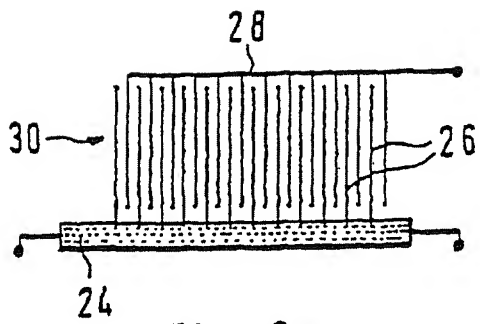


Fig. 2a

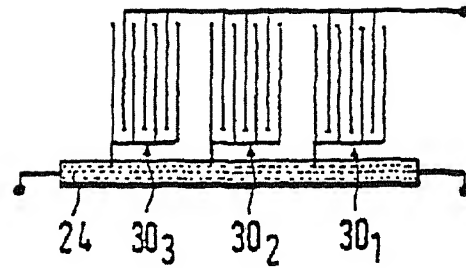


Fig. 2b

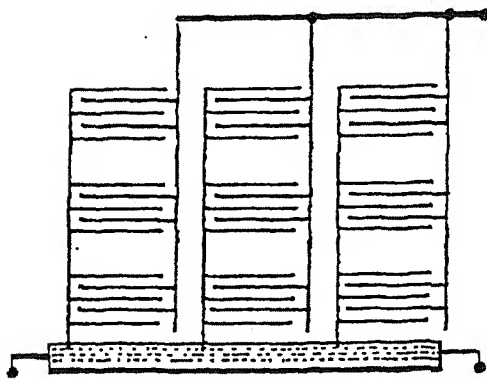


Fig. 2c

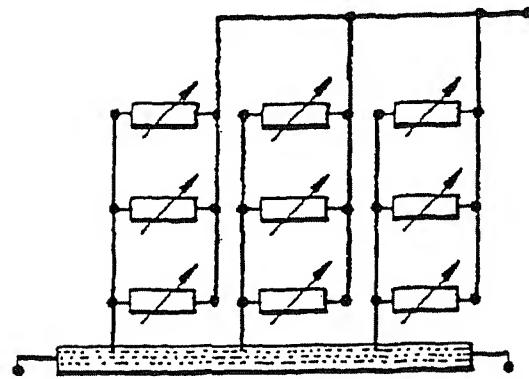


Fig. 2d

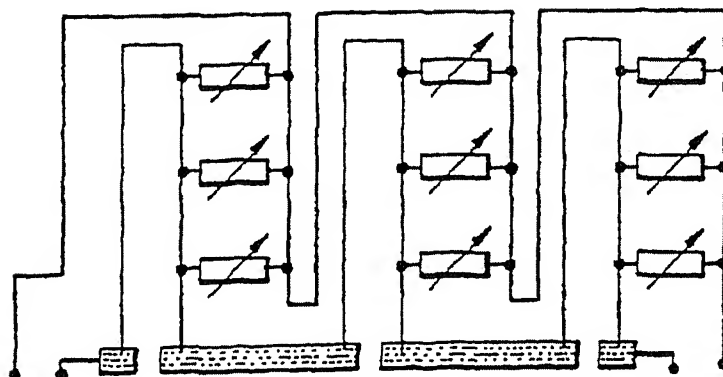


Fig. 2e

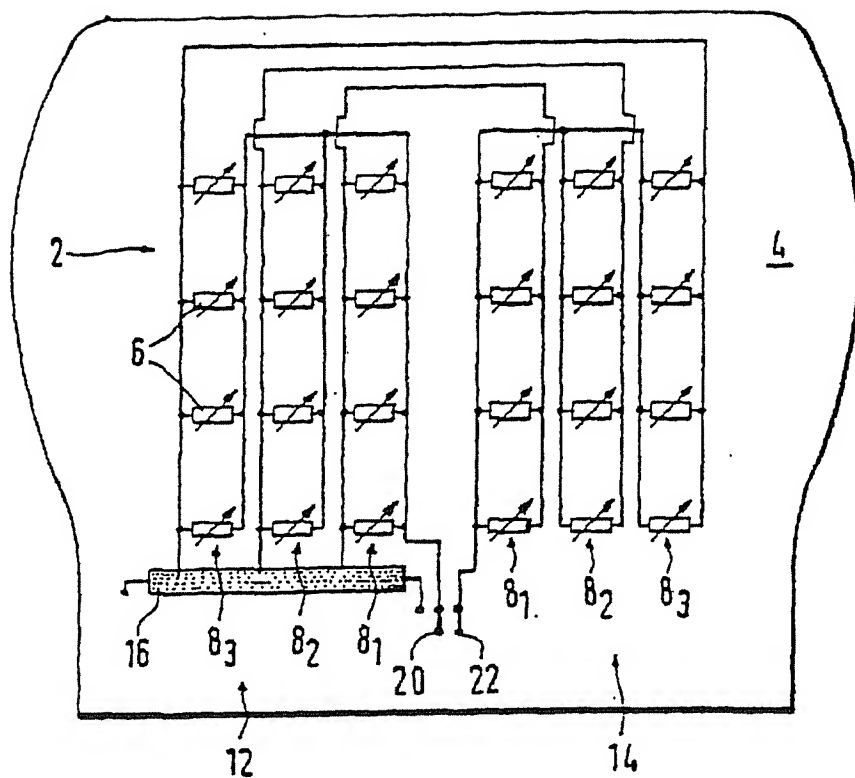


Fig. 3

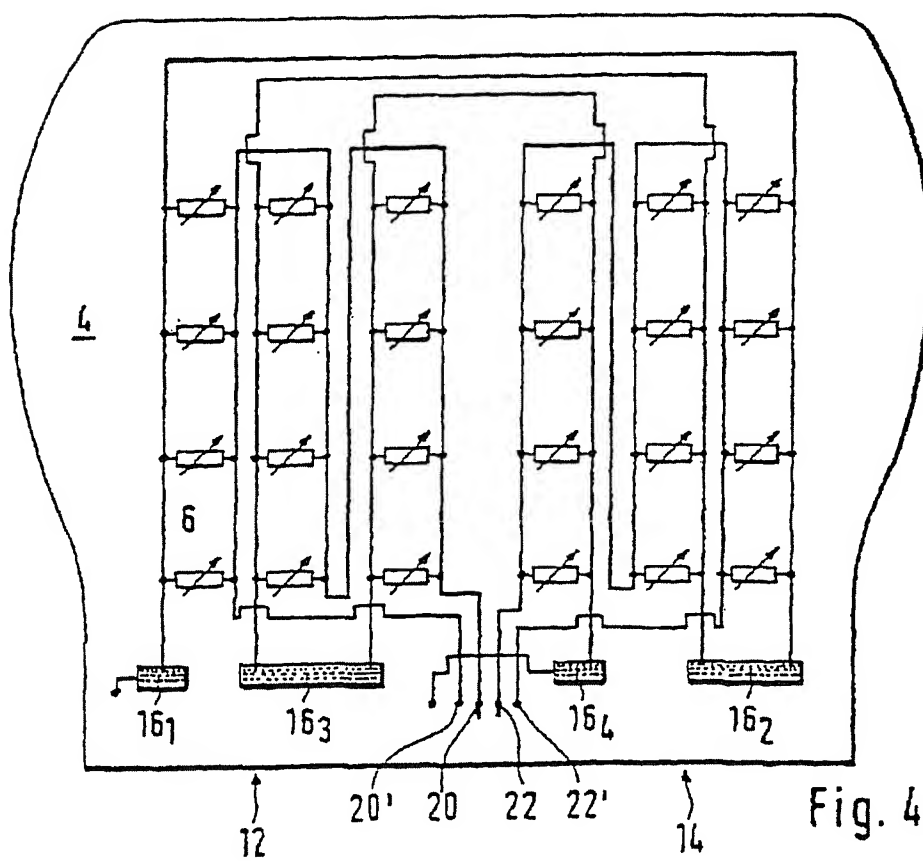
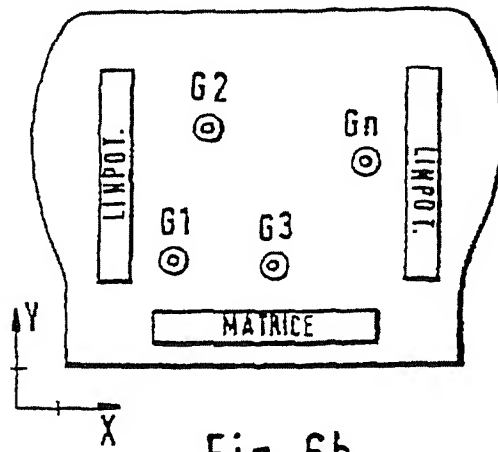
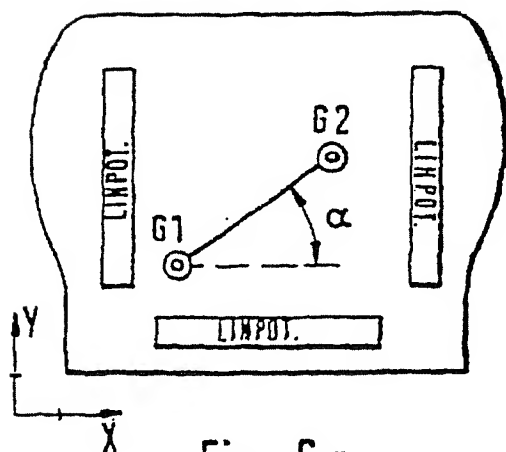
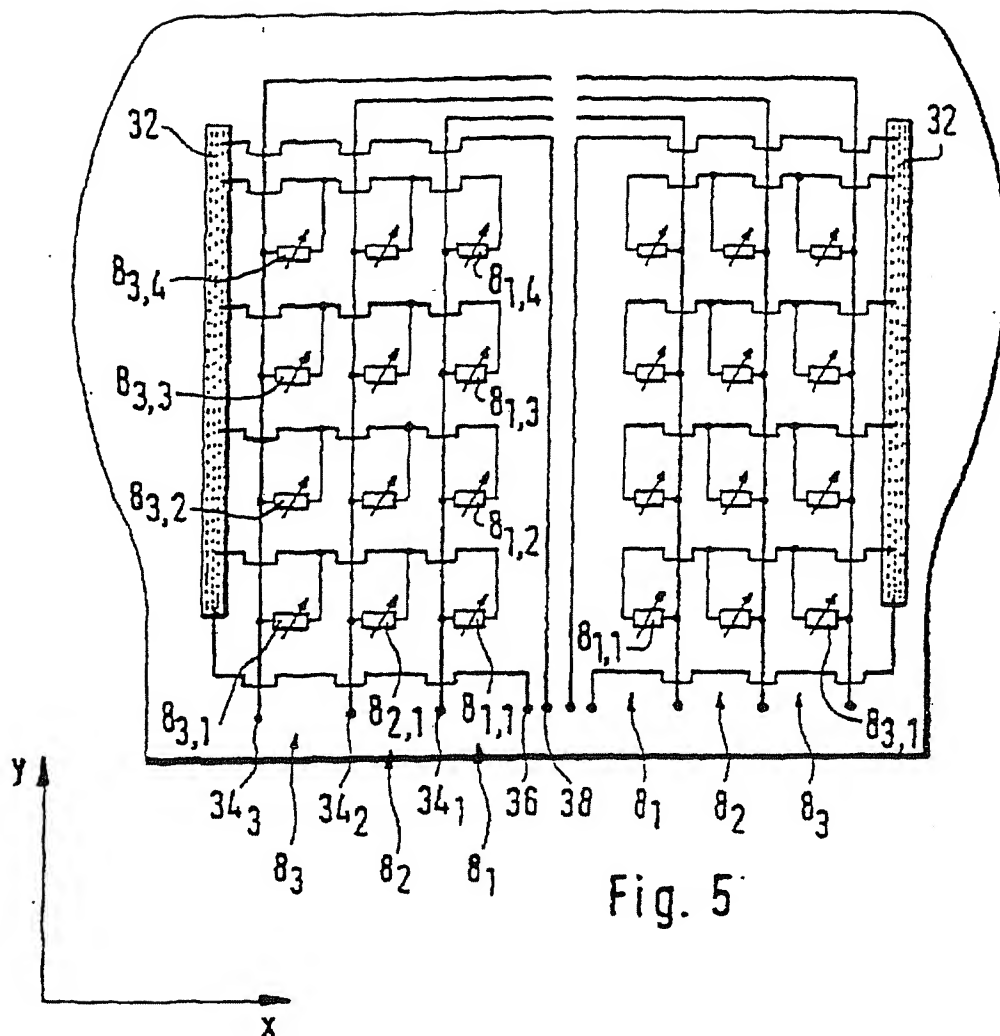


Fig. 4



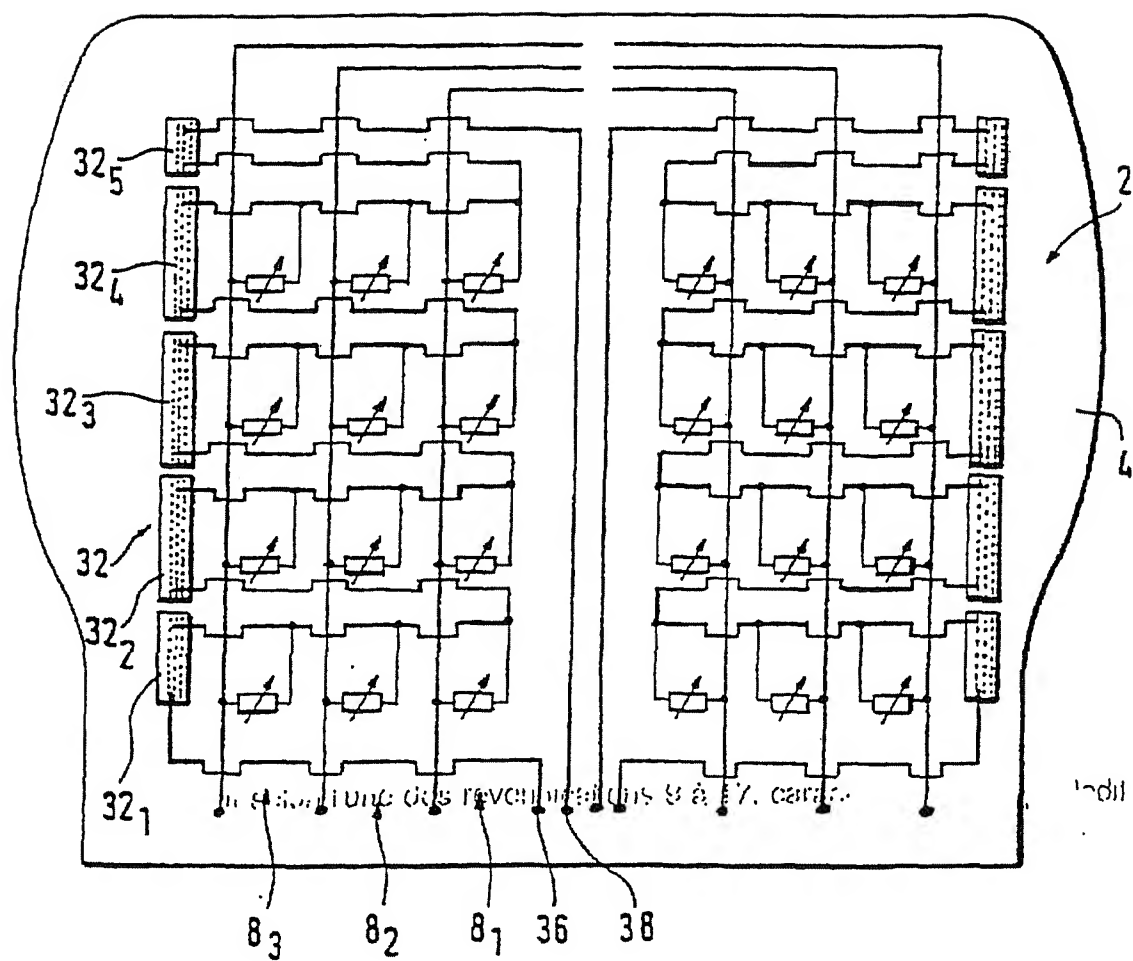


Fig. 7